

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kapang patogen tular tanah adalah kapang yang memiliki kemampuan menginfeksi perakaran dan pangkal batang tanaman yang penyebarannya melalui perantara tanah (Berlian *dkk*, 2013). Menurut Sumartini (2012), kapang *Rhizoctonia solani* merupakan patogen tular tanah yang menyebabkan penyakit rebah kecambah dan pembusukan pada pangkal batang dengan cara menyumbat transportasi hara dan air yang menyebabkan tanaman menjadi layu. *Rhizoctonia solani* bertahan hidup dalam jangka waktu yang lama di dalam tanah atau sisa-sisa tanaman dalam bentuk hifa atau sklerotia sebagai mikroorganisme yang bersifat parasit fakultatif. Hal ini menyebabkan penyakit tanaman akibat patogen tersebut relatif sulit untuk dikendalikan.

Kapang patogen tular tanah umumnya dikendalikan dengan menggunakan bahan kimia seperti fungisida sintetis yang berdampak negatif terhadap kesehatan, dapat mengganggu keseimbangan ekologis dan menyebabkan pencemaran lingkungan. Susanti (2015) menjelaskan bahwa penggunaan fungisida dalam jangka panjang dapat membunuh mikroorganisme non patogen, menimbulkan resistensi patogen, munculnya ras-ras fisiologis yang baru serta dapat meracuni manusia, hewan dan lingkungan. Alternatif yang aman dilakukan untuk mengurangi dampak tersebut, yaitu dengan memanfaatkan agen pengendali hayati menggunakan musuh alami atau mikroorganisme yang bersifat antagonis.

Pengendalian hayati adalah suatu tindakan dengan memanfaatkan mikroorganisme atau musuh alami yang bertujuan untuk mengurangi aktivitas patogen yang dapat merusak tanaman. Penggunaan agen hayati memiliki potensi yang cukup besar dalam sistem pengendalian hama dan penyakit tanaman karena memiliki beberapa keunggulan, yaitu relatif aman serta bersifat ramah lingkungan (Soenartiningih & Djaenuddin, 2011), tidak terakumulasi dalam rantai makanan, mengurangi pemakaian berulang-ulang dan tidak menjadikan organisme sasaran menjadi resisten (Susanti, 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Anggraeni & Usman (2015), menunjukkan bahwa penggunaan agen hayati dapat menginduksi ketahanan tanaman terhadap hama dan penyakit, mampu menurunkan resiko terserang penyakit dengan menghasilkan antibiotik (antimikroba), berkompetisi, atau menghasilkan enzim kitinase penyebab lisis.

Agen pengendali hayati dapat berupa mikroorganisme seperti bakteri, virus, maupun cendawan yang dapat menekan, menghambat atau memusnahkan organisme pengganggu tanaman. Mikroorganisme tersebut akan saling berinteraksi di dalam tanah. Menurut Nasahi (2010), menyatakan bahwa interaksi antar mikroorganisme dapat berupa hubungan sinergisme, antagonisme, dan adaptif. Hubungan sinergisme yaitu hubungan antara satu mikroorganisme dengan mikroorganisme lain saling berinteraksi positif. Hubungan antagonisme yaitu hubungan yang terbentuk dimana satu mikroorganisme menekan mikroorganisme lain sehingga dapat mengurangi infeksi tanaman akibat serangan patogen. Hubungan adaptif yaitu antara mikroorganisme satu dengan mikroorganisme lain tidak saling mempengaruhi.

Kapang antagonis merupakan kapang yang dapat dijadikan agen pengendali hayati patogen tular tanah. Menurut Aisaroh (2014), kapang antagonis dan kapang patogen dapat ditemukan dalam ekosistem tanah yang mana dimungkinkan dapat terjadi kompetisi antara kedua kapang tersebut. Secara alami kapang antagonis dapat mengendalikan pertumbuhan kapang patogen. Dwijoseputro (2005) menjelaskan bahwa hubungan antagonis menyatakan suatu hubungan yang asosial ditunjukkan adanya suatu spesies menghasilkan zat yang meracuni spesies lain sehingga pertumbuhan spesies lain terganggu.

Salah satu kapang antagonis yang efektif dalam mengendalikan pertumbuhan kapang patogen tular tanah adalah kapang *Trichoderma* spp. Menurut Purwantisari & Hastuti (2009), kapang *Trichoderma* spp. termasuk kapang yang bersifat saprofit di dalam tanah, namun secara alami bersifat parasit terhadap kapang patogen penyebab penyakit pada tanaman. Schubert *et al.* (2008), menyatakan bahwa kapang *Trichoderma* spp. memiliki kemampuan mikoparasit pada beberapa jenis kapang patogen, memiliki pertumbuhan yang cepat, selain itu juga tidak menyebabkan penyakit pada tanaman tingkat tinggi. Kapang ini juga memiliki kemampuan untuk memacu pertumbuhan dan menginduksi resistensi tanaman terhadap patogen.

Kapang *Trichoderma* spp. sebagai pengendali hayati memiliki keunggulan yaitu aman, tidak terakumulasi dalam rantai makanan, dan tidak berpengaruh terhadap organisme bukan sasaran (Damiri, 2011; Octriana, 2011; Waluyo, 2004). Kapang *Trichoderma* spp. telah banyak digunakan dalam pengendalian terhadap

serangan patogen tular tanah seperti *Sclerotinia* sp., *Phytium* sp., *Fusarium* sp., dan *Rhizoctonia* sp. (Hajieghrari dalam Berlian dkk., 2013)

Kapang *Trichoderma* spp. bersifat antagonis terhadap kapang patogen tular tanah. Mekanisme antagonis yang dapat terjadi diantara kedua kapang tersebut yaitu mikoparasit, kompetisi ruang dan nutrisi, antibiosis. Schubert *et al.* (2008), menjelaskan bahwa mekanisme antagonis yang dilakukan kapang *Trichoderma* spp. antara lain menghasilkan antibiotik yang mematikan kapang patogen, sebagai mikoparasit dengan cara menghasilkan enzim yang dapat menghancurkan dinding sel hifa kapang patogen, melakukan kompetisi nutrisi dan ruang dengan kapang patogen.

Trichoderma yang sering digunakan sebagai agen pengendali hayati yaitu *Trichoderma harzianum*, *Trichoderma viridae*, *Trichoderma virens*, *Trichoderma hamatum*, *Trichoderma roseum*, dan *Trichoderma koningii* (Hajieghrari, 2008). Spesies lain yang belum banyak diuji adalah spesies *Trichoderma asperellum*. Pengujian terhadap *Trichoderma asperellum* masih terbatas pada pengendalian terhadap penyakit hawar daun akibat *Phytophthora* spp., sedangkan pengujian terhadap spesies *R. solani* masih belum banyak dilakukan. Penelitian yang dilakukan oleh Azis, dkk. (2013), menunjukkan bahwa *Trichoderma asperellum* memiliki kemampuan antagonis yang dapat menekan perkembangan *Phytophthora palmivora* yang menyebabkan penyakit hawar daun pada pembibitan kakao.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini akan menguji bagaimana potensi kapang spesies *Trichoderma* spp. dalam mengendalikan pertumbuhan kapang patogen tular tanah spesies *Rhizoctonia solani*. Spesies kapang yang diuji

dalam penelitian ini adalah spesies *Trichoderma asperellum* yang terdiri dari 6 isolat kapang yang berbeda. Spesies ini telah melalui uji materi genetik di Balai Besar Litbang Bioteknologi dan Sumber Daya Genetik Pertanian (BB BIOGEN) Bogor. Indikator potensi kapang *Trichoderma* spp. sebagai pengendali hayati dapat ditunjukkan dari nilai persentase daya antagonisme dan mekanisme mikoparasit kapang *Trichoderma* spp. terhadap kapang patogen *Rhizoctonia solani*. Hasil dari penelitian diharapkan dapat digunakan sebagai saran pengendalian hayati untuk mengendalikan serangan kapang patogen tular tanah dari jenis *Rhizoctonia* atau dari jenis-jenis yang lain.

Penelitian ini berpeluang untuk dimanfaatkan sebagai salah satu sumber belajar Biologi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan menambah wawasan ilmu bagi siswa SMA/MA kelas X berkenaan dengan Kompetensi Dasar (KD) 3.10 yaitu “Menganalisis komponen-komponen ekosistem dan interaksi antar komponen tersebut”. Melalui KD tersebut siswa dapat mempelajari lebih dalam hubungan timbal balik antar makhluk hidup yang berada dalam ekosistem tanah. Terutama hubungan antagonisme antara kapang *Trichoderma* spp. dengan kapang *R. solani*.

1.2 Rumusan Masalah Penelitian

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apakah ada perbedaan daya antagonisme enam isolat kapang *Trichoderma* spp. terhadap pertumbuhan kapang patogen tular tanah *Rhizoctonia solani*?
2. Apakah hasil penelitian ini dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar Biologi pada materi interaksi antar komponen ekosistem kelas X MIPA SMA/MA?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui adanya perbedaan persentase daya antagonisme enam isolat kapang *Trichoderma* spp. terhadap pertumbuhan kapang patogen *Rhizoctonia solani*.
2. Mengetahui bahwa hasil penelitian ini dapat/tidak dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar Biologi pada materi interaksi antar komponen ekosistem kelas X MIPA SMA/MA.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu rujukan di bidang ekologi tumbuhan dan mikrobiologi, sekaligus dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar Biologi pada materi interaksi antar komponen ekosistem kelas X MIPA SMA/MA.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Masyarakat

Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi informasi tambahan bagi masyarakat bahwa *Trichoderma* spp. dapat digunakan sebagai alternatif cara penanggulangan penyakit tanaman akibat serangan kapang patogen *R. solani*.

b. Bagi Peneliti Lain

Informasi yang diperoleh dari hasil penelitian dapat digunakan sebagai pertimbangan penelitian sejenis yang berhubungan dengan alternatif penggunaan agen hayati dalam penanggulangan penyakit akibat kapang patogen tular tanah.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Kapang *Trichoderma* spp. yang digunakan berjumlah enam isolat yang merupakan koleksi Laboratorium Mikologi Balitkabi Kendalpayak Malang.
2. Isolat kapang *Trichoderma* spp. berasal dari spesies kapang *Trichoderma asperellum* yang sudah diuji DNAny di BB BIOGEN Bogor.
3. Isolat kapang *Rhizoctonia solani* yang digunakan merupakan koleksi Laboratorium Mikologi Balitkabi Kendalpayak Malang yang sudah diuji kemampuan patogenitasnya terhadap tanaman.
4. Indikator potensi kapang *Trichoderma* spp. sebagai pengendali hayati dilihat dari nilai persentase daya antagonisme dan mekanisme mikoparasitnya terhadap kapang patogen tular tanah *Rhizoctonia solani*.
5. Pengujian kemampuan antagonisme antara isolat kapang *Trichoderma* spp. terhadap kapang patogen *R. solani* dilakukan sampai umur biakan kapang mencapai 3-4 x 24 jam, sedangkan pengamatan daya antagonisme kapang dilakukan pada hari ketiga dan hari keempat.
6. Pengujian kemampuan antagonisme dilakukan dengan menggunakan uji *dual culture* (biakan ganda), sedangkan mekanisme mikoparasit dilakukan dengan pengamatan di bawah mikroskop.

1.6 Definisi Istilah

Definisi istilah yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Potensi pengendali hayati adalah suatu kemampuan organisme yang dapat dikembangkan untuk mengurangi kepadatan inokulum atau aktivitas patogen

sehingga tidak menimbulkan gejala pada tanaman, dengan menggunakan satu atau lebih APH (Agen Pengendali Hayati) melalui manipulasi lingkungan, inang atau antagonistik (Cook 1991 *dalam* Marwoto, 2013)

2. Kapang patogen tular tanah adalah kelompok kapang yang sebagian besar siklus hidupnya berada di dalam tanah dan memiliki kemampuan untuk menginfeksi perakaran atau pangkal batang sehingga dapat menyebabkan infeksi dan kematian bagi tanaman (Berlian *dkk.*, 2013).
3. Daya antagonisme kapang adalah kemampuan spesies kapang dalam menghambat pertumbuhan makhluk hidup lain (Najib, 2013). Pada penelitian ini kapang patogen tular tanah yang dihambat pertumbuhannya adalah spesies *Rhizoctonia solani*.
4. Mikoparasit adalah kemampuan kapang dalam memarasit miselium kapang lain dengan menembus dinding sel dan masuk ke dalam sel untuk mengambil zat makanan dari dalam sel sehingga kapang menjadi mati (Harman 1998 *dalam* Gultom, 2008).
5. Sumber belajar Biologi adalah segala sesuatu berupa benda dan gejalanya yang dapat digunakan untuk memperoleh pengalaman dalam memecahkan permasalahan tertentu di bidang Biologi (Marsh *dalam* Suhardi, 2010).